

Kinematska analiza graničnih kretnji donje vilice u osoba sa kranio-mandibularnim disfunkcijama

SGS YU ISSN 0039-1743-
COBISS.SR-ID 8417026

A Kinematic Analysis of Mandibular Border Movements in Patients With Craniomandibular Disorders

KRATAK SADRŽAJ

Poremećena kinematika donje vilice jedan je od osnovnih znakova kranio-mandibularnih disfunkcija (CMD). Registrovanje graničnih kretnji donje vilice može dati dragocene podatke za procenu funkcionalne efikasnosti orofacijalnog kompleksa kao i za dijagnostiku CMD-a.

U ovoj studiji je korišćen elektronski pantograf Arkus Digma (Kavo EWL, GmbH, Leutkirch, Germany) za registraciju i evaluaciju trajektorija interincizalne tačke u tri ravni pri protruziji, laterotruziji mandibule i pri otvaranju (zatvaranju) usta. U istraživanju su obradjene dve grupe dobrovoljaca između 18 i 26 godina starosti. Jednu su činile osobe sa prisutnim znacima (simptomima) CMD-a, a drugu osobe bez takvih znakova (simptoma). Rezultati ove studije pokazuju signifikantne razlike u dužini i obliku trajektorija interincizalne tačke u horizontalnoj ravni kao i u angulaciji laterotruzijskih trajektorija između ispitivanih grupa. Smanjen dijapazon maksimalnog otvaranja usta je utvrđen kod 17% žena i 13% muškaraca u grupi sa prisutnim znacima (simptomima) CMD-a.

Cljučne reči: kranio-mandibularne disfunkcije, pantografski registrati, mandibularne kretanje

Slobodan Dodić¹, Vladimir Sinobađ²

¹Klinika za Stomatološku protetiku,
Stomatološki fakultet Beograd

²Klinika za Maksilofacijalnu hirurgiju,
Stomatološki fakultet Beograd

ORIGINALNI RAD (OR)

Stom Glas S, 2003; 50:185-191

Poremećaji u funkcionisanju orofacijalnog sistema kranio-mandibularne disfunkcije, nalaze se u žiži interesovanja savremene stomatologije. U literaturi se sreću različiti nazivi za ovu grupu poremećaja: Costenov sindrom, temporomandibularni poremećaji, bolni miofascijalni disfunkcioni sindrom, itd. U novije vreme, najčešće se koriste nazivi temporomandibularne disfunkcije (TMD) i kranio-mandibularne disfunkcije (CMD). Naziv kranio-mandibularne disfunkcije (AAOP 1993.), predstavlja najširi okvir za seriju strukturnih i funkcijskih poremećaja orofacijalnog sistema različite etiologije koji pogađaju temporomandibularne zglobove, orofacijalnu muskulaturu ili i jedno i drugo.¹

Helkimo (1974.), definiše disfunkcije OF sistema kao kliničko stanje koje se karakteriše prisustvom jednog ili više sledećih znakova: poremećen tok i dijapazon kretnji donje vilice, poremećena funkcija jednog ili oba TM zgloba, prisustvo devijacija većih od 2 mm prilikom otvaranja usta, prisustvo zvukova iz TM zglobova pri kretanjima donje vilice, preosetljivost mastikatornih mišića i zglobova pri palpaciji, bol pri kretanjima donje vilice.²

Brojne epidemiološke studije ukazuju da je problem kranio-mandibularnih disfunkcija veoma aktuelan u većini zemalja sveta, posebno u skandinavskim zemljama i zemljama srednje Evrope. Kranio-mandibularne disfunkcije su veoma rasprostranjene kako u populaciji adolescenata i odraslih tako i u dečijem uzrastu. Navodi se da 50-70% osoba u jednoj populaciji ima barem neki znak poremećene funkcije orofacijalnog sistema tokom života, a da 20-25% osoba imaju značajne simptome kranio-mandibularnih poremećaja. Interesantno da ova oboljenja najčešće pogađaju osobe između 30 i 50 god. starosti, odnosno javljaju se u najaktivnijem periodu njihovog života.³

Poremećena kinematika donje vilice je jedan od osnovnih znakova kranio-mandibularnih disfunkcija evidentiran kod velikog broja ispitanika u epidemiološkim studijama. Poremećaji mogu biti beznačajni, kao što je nepodudarnost sredina zubnih nizova u IKP do značajnih redukcija u dijapazonu graničnih kretnji donje vilice praćenih devijacijama (defleksijama), zvučnim signalima iz TM zglobova ili bolnim senzacijama.^{2, 4, 5, 6}

Najčešći uzroci poremećene kinematike donje vilice su zapaljenske i degenerativne promene na artikulirajućim površinama zglobova, diskusno- kondilna inkoordinacija različite etiologije, prisustvo mehaničkih prepreka između zglobnih površina nastalih kao posledica internih poremećaja, traume, kongenitalnih anomalija ili tumoroznih formacija.⁷

Oboljenja mišićnog sistema i poremećaji funkcije mišića direktno utiču na kinematiku donje vilice. Elektromiografska istraživanja ukazuju na povišenu električnu aktivnost elevatora u položaju fiziološkog mirovanja mandibule i povećanu dužinu električne aktivnosti elevatora u toku mastikacije kod osoba sa znacima i simptomima kranio-mandibularnih disfunkcija.^{8, 9, 10}

Od sredine XIX veka, brojne studije se bave analizom kretnji donje vilice sa ciljem da se utvrde eventualne disharmonije između postojeće okluzije, TM zglobova i neuromišićnog sistema. Pošlo se od pretpostavke da će ova istraživanja rasvetliti kompleksne mehanizme TM poremećaja i pomoći u njihovoj dijagnostici i lečenju.^{11, 12, 13}

Pantografske registracije su i danas jedna od najčešćih metoda u proučavanju kinematike donje vilice i dobijanju podataka za podešavanje vodećih elemenata visokopodesivih artikulatore. Počev od Mc.Colluma (1933) preko Guisheta (1956-1977) i Lundeena (1982), registracije viličnih kretnji u dve ravni su znatno usavršene zahvaljujući brojnim studijama posvećenim izučavanju fiziologije TM zglobova, kao i napretku tehnike i elektronike koji je omogućio da se prilično glomazni merni instrumenti zamene lakšim i preciznijim elektronskim aparatima.

Studije mandibularnih kretnji uz pomoć elektronskih uređaja koji registruju pomeranje određenih tačaka sa šest stepeni slobode, pojavile su se 60-tih god. prošlog veka. Messerman (1967) prvi uvodi elektronski merni sistem koji ima dva obrazna luka sa šest provodnika. Podaci su prikupljeni u multikanalni rikorder, a poseban duplikator je korišćen za reprodukovanje kretnji donje vilice.¹⁴ Knap (1970), razvija merni sistem koristeći šest potencijometara kao senzore.^{15, 16}

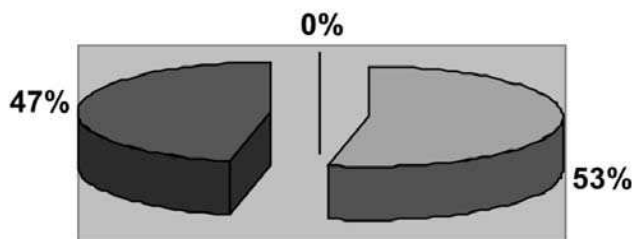
Novija dostignuća u elektronskom inženjeringu, omogućila su izradu mnogo gracilnijih i preciznijih mernih aparata koji se mogu koristiti i u kliničkoj praksi. Nemačka firma Kavo u saradnji sa univerzitetom u Bonu, uvodi dva elektronska pantografa: Condilecop LR3 i Arcus Digma. Oba pantografa su konstruisana za registrovanje pomeranja određenih tačaka na mandibuli sa šest stepeni slobode i digitalnu analizu i obradu podataka.

Cilj istraživanja u okviru ove studije je bio da se analiziraju dijapazon i tok graničnih kretnji donje vilice kod ispitanika sa znacima (simptomima) CMD-a i utvrde eventualna odstupanja od normalnih vrednosti pri kretnjama donje vilice kod zdravih ispitanika. Ovi podaci bi mogli da se koriste kao precizni konematski parametri u dijagnostici CMD-a i evaluaciji lečenja ovih bolesnika.

Materijal i metodologija

Vrednovanjem indeksa disfunkcije po Helkimu za potrebe ovih istraživanja su izdvojene dve grupe ispitanika (2)

Grupu A (kontrolnu grupu) činilo je 30 ispitanika od 18-26 god. starosti sa očuvanom prirodnom okluzijom kod kojih nije registrovan ni jedan znak (simptom) kranio-mandibularnih disfunkcija (indeks disfunkcije po Helkimu je bio jednak 0). Od 30 osoba u grupi A, 16 (53%) su bile osobe muškog pola, a 14 (47%) su bile osobe ženskog pola (graf.1).

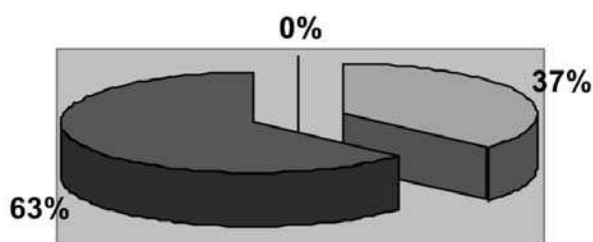


Grafikon 1. Procentualna zastupljenost ispitanika u grupi A prema polu
Graph 1. The percentage of subjects in the control group (group A) according to sex

Kriterijumi za formiranje grupe A (kontrolne grupe) pored pomenutog su bili:

- očuvani zubni nizovi,
- tolerisano je odsustvo do 2 zuba i prisustvo do 3 ispuna,
- stabilan IKP mandibule
- ispitanici nisu ortodontski ili protetski tretirani

Grupu B (eksperimentalnu grupu) činilo je 30 ispitanika od 18-26 god. starosti sa prirodnom okluzijom kod kojih su utvrđeni određeni znaci (simptomi) CMD-a (indeks disfunkcije po Helkimu je bio veći od 1). U ovoj grupi je bilo 11 (37%) osoba muškog pola i 19 (63%) osoba ženskog pola (grafikon 2).



Grafikon 2. Procentualna zastupljenost ispitanika u grupi B prema polu.
Graph 2. The percentage of subjects in the experimental group (group B) according to sex

Kriterijumi za formiranje grupe B su bili:

- prisustvo bar jednog znaka (simptoma) CMD-a,
- stabilan interkuspalni položaj mandibule,
- tolerisano je odsustvo do dva zuba i prisustvo do tri ispuna
- ispitanici nisu ortodontski ili protetski tretirani

Funkcionalna analiza kretnji donje vilice vršena je pomoću kompjuterskog pantografa Arkus Digma (KaVo EWL GmbH, Leutkirch Germany). Pantograf Arkus Digma omogućava analizu kretnji donje vilice u tri prostorne ravni (sa šest stepeni slobode). Preko specijalnog softverskog pro-

grama, povezan je sa kompjuterom, te se podaci dobijeni analizom očitavaju direktno na ekranu pantografa ili na ekranu kompjutera.

Kompjuterski pantograf Arkus Digma se sastoji od Arkus Digma jedinice koja ima postolje u kome je smešten softver i kontrolnog monitora (sl. 1).



Slika 1. Kompjuterski pantograf Arkus® digma
Figure 1. The computer pantograph Arcus-Digma

Obrazni luk Arkus Digma oblika latiničnog slova U postavlja se na glavu ispitanika i koristi za fiksiranje prijemnika (sl.2).



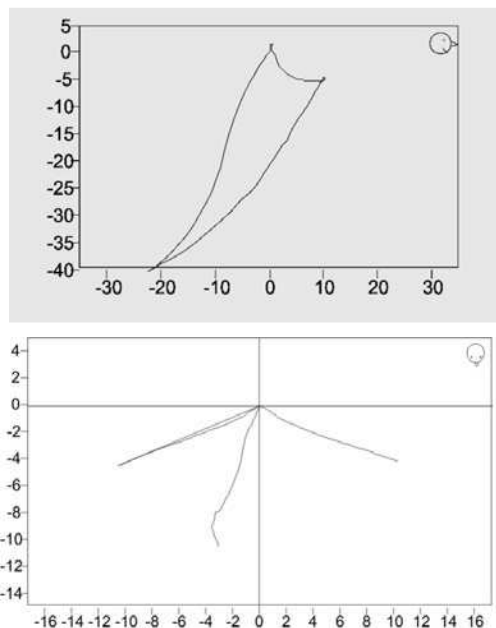
Slika 2. Obrazni luk Arkus digma fiksiran na glavi ispitanika
Figure 2. The Arcus Digma facebow fixed on the subjects head

Na gornji i donji zubni niz se specijalnim postupkom fiksiraju zagrizažne viljuške koje nose odašiljače.

U okviru ove studije registrovane su kretnje interincizalne tačke pri protruziji, desnoj i levoj laterotruziji, otvaranju i zatvaranju usta u tri prostorne ravni kod svakog ispitanika kontrolne i eksperimentalne grupe.

Nakon postavljanja obraznog luka na lice i pripreme Arkus Digma jedinice, ispitanik treba da dovede mendibulu u interkuspalni položaj i da jako zagriže. U ovom položaju, elektronski pantograf automatski registruje poziciju gornje i donje vilice i položaj kondila u levom i desnom zglobov-tkz. kinematske centre rotacije. Ova pozicija kondila se očitava na monitoru Arkus Digma kao pozicija 1 ili startna pozicija iz koje počinju i u kojoj se završavaju sve registrovane kretanje na nivou TM zglobova i interincizalne tačke.

Iz interkuspalnog položaja ispitanik pomera donju vilicu maksimalno napred, nakon čega maksimalno otvara usta, a zatim ponovo dovodi donju vilicu u interkuspalni položaj. Pritiskom na nožnu komandu, Arkus Digma registruje graničnu protruziju, kao i putanje otvaranja (zatvaranja) usta u sve tri prostorne ravni (sl.3a).



Slika 3 a,b Prikazi graničnih kretnji interincizalne tačke u sagitalnoj ravni (a, u horizontalnoj ravni (b)
Figure 3.(a,b).- The border movement tracings of the interincisal point in the sagital plane (a) , in the horizontal plane (b).

Nakon ovoga, ispitanik pomera donju vilicu iz interkuspalnog položaja maksimalno u levu stranu, a zatim iz interkuspalnog položaja, maksimalno u desnu stranu. Na monitoru Arkus Digma se pri tome iscrtaavaju putanje leve i desne laterotrusion kretnje donje vilice na nivou kinematskih centara ili na nivou interincizalne tačke u tri prostorne ravni (sl. 3b).

Za unošenje dobijenih podataka u računar iz Arkus Digma jedinice, korišćena je čip kartica kapaciteta 16 MB. Registrovani podaci se preko čip kartice prenose u PC u kome je instaliran Arkus Digma softver koji omogućuje očitavanje, analizu i obradu dobijenih podataka.

Grafički zapisi kretnji donje vilice se prikazuju na ekranu računara u dva polja. Levi deo ekrana pokazuje kretanje pojedinih tačaka u jedinici vremena. Pomoću kursor linije i komandi koje se nalaze u gornjem delu ekrana, moguće je markirati pojedine segmente viličnih kretnji i analizirati ih. U desnom delu ekrana, iscrtaavaju se trajektorije levog (desnog) kinematskog centra, pomeranje interkondilne ose i pomeranje interincizalne tačke u tri ravni (sl. 4).

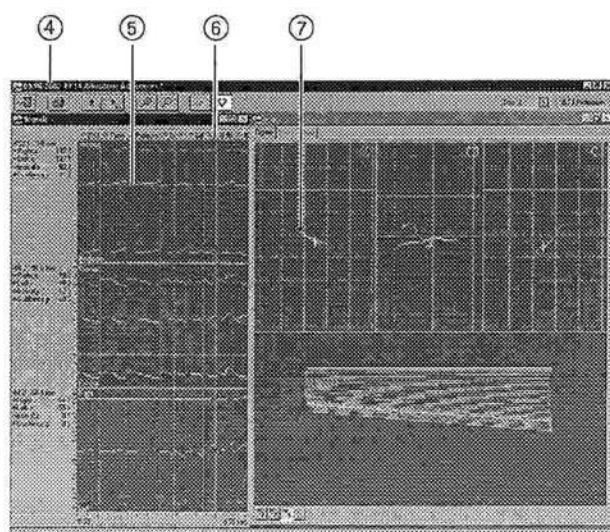
Nakon registracije i deponovanja podataka u Arkus Digma jedinicu (odnosno u kompjuter), uz pomoć Arkus Digma softvera, analizirani su sledeći parametri:

1. putanje interincizalne tačke pri protruziji i laterotruziji mandibule u horizontalnoj ravni pri čemu su vrednovani:

- dužine lateralnih krakova Gotskog luka,
- dužine protruzionih krakova Gotskog luka,
- veličine uglova između lateralnih i protruzionih krakova Gotskog luka,
- ukupan ugao Gotskog luka.

2. putanje interincizalne tačke u sagitalnoj ravni pri čemu su vrednovani:

- iznosi maksimalnog otvaranja usta,
- regularnost puta otvaranja (zatvaranja) usta, odnosno postojanje devijacija na nivoima od 10, 20, 30, 40 mm.



Slika 4 Grafički prikaz kretanje donje vilice pomoću arkus digma PC softvera
Figure 4. The Arcus-Digma PC softwear tracings of the jaw movements

Rezultati

1. Putanje interincizalne tačke u horizontalnoj ravni

a) Analiza dužine laterotruzijskih putanja interincizalne tačke u horizontalnoj ravni (krakova Gotskog luka) kod ispitanika kontrolne i eksperimentalne grupe je prikazana na tabeli 1.

Tabela 1. Prosečne dužine laterotruzijskih krakova Gotskog luka u kontrolnoj i eksperimentalnoj grup i T-testi.

Table 1. The average lengths of the laterotrusive tracings of the Gothic arch in the control and in the experimental group and the T-test

	Kontrolna		Eksperimentalna		T-Test
	D	L	D	L	
X	11.43	11.13	9.03	8.73	
SD	2.28	2.52	2.62	2.96	
KV	19.98	22.59	29.0	33.88	
T-Test					N.S. P>0.05 N.S. P>0.05 S. P<0.01 S. P<0.01

Ovom analizom nisu utvrđene statistički značajne razlike u dužini leve i desne laterotruzijske unutar grupa (kontrolne i eksperimentalne). Međutim, statistički značajne razlike u dužini laterotruzijskih putanja, utvrđene su između ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe.

b) Analiza protruzione kretnje interincizalne tačke u horizontalnoj ravni (protruzijskog kraka Gotskog luka) je dokazala statistički značajne razlike u dužini ove kretnje između ispitanika kontrolne i eksperimentalne grupe (tabela 2).

Tabela 2. Prosečne dužine protruzionih krakova Gotskog luka u kontrolnoj i eksperimentalnoj grupi

Table 2. The average lengths of the protrusive tracings of the Gothic arch in the control and in the experimental group.

protruzija	Statistički parametri			T-Test
	X	SD	KV	T=2.936 P<0.01
Kontrolna	9.43	2.01	21.33	
eksperimentalna	7.89	2.06	26.11	

c) Vrednosti uglova Gotskog luka između protruzijskog i levog, odnosno desnog laterotruzijskog kraka kod ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe prikazane su na tabeli 3.

Tabela 3. Prosečne vrdenosti lateralnih uglova gotskog luka u kontrolnoj i eksperimentalnoj grupi

Table 3. The average values of the lateral Gothic arch angles in the control and in the experimental group.

Statistički parametri	G r u p a			
	eksperimentalna desno (1)	levo (2)	kontrolna desno (3)	levo (4)
Broj ispitanika	30	30	30	30
Minimalna vrednost	36	53	64	59
Maksimalna vrednost	90	95	73	76
Prosečna vrednost	64.67	72.77	69.80	69.97
Standardna devijacija	13.11	11.61	2.23	2.97
Koeficijent varijacije	20.27	15.95	3.20	4.24

Značajnost razlika u

prosečnim vrednostima $t_{(1),(2)}=2.533; p_{(1),(2)}<0.01$ $t_{(3),(4)}=0.251; p_{(3),(4)}>0.05$
t - test $t_{(1),(3)}=2.115; p_{(1),(3)}<0.05$ $t_{(2),(4)}=1.280; p_{(2),(4)}>0.05$

Prosečne vrednosti ugla Gotskog luka pri desnoj laterotruzijskoj mandibule, iznosile su u eksperimentalnoj grupi $64.67 \pm 13.11^\circ$, a pri levoj laterotruzijskoj $72.77 \pm 11.61^\circ$. Kod ispitanika kontrolne grupe prosečne vrednosti pri desnoj laterotruzijskoj su iznosile $69.80 \pm 2.23^\circ$, a pri levoj laterotruzijskoj $69.67 \pm 2.97^\circ$.

Testiranjem ovih vrednosti, nisu utvrđene statistički značajne razlike u prosečnim vrednostima uglova Gotskog luka pri levoj i desnoj laterotruzijskoj kod ispitanika kontrolne grupe. Međutim, utvrđene su statistički značajne razlike u vrednostima uglova pri levoj i desnoj laterotruzijskoj kod ispitanika eksperimentalne grupe, kao i između ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe. Sa verovatnoćom od $p=0.95$, može se očekivati da se vrednosti uglova Gotskog luka kreću

u eksperimentalnoj grupi od 64.7 do 69.8 ° pri desnoj laterotruziji, odnosno od 72.8 do 77.3 ° pri levoj laterotruziji, dok se u kontrolnoj grupi te vrednosti (intervali pouzdanosti) kreću od 69.8 do 70.7° pri desnoj laterotruziji, odnosno od 70.0 do 71.1 ° pri levoj laterotruziji.

d) analizom ukupnih vrednosti Gotskog luka u kontrolnoj i eksperimentalnoj grupi nisu utvrđene statistički značajne razlike između ispitanika. Srednje vrednosti ugla gotskog luka u kontrolnoj grupi iznosile su $143.43 \pm 17.9^\circ$ a u eksperimentalnoj grupi $137.83 \pm 7.46^\circ$ (tabela 4)

Tab 4. Prosečne vrednost uglova Gotskog luka u kontrolnoj i eksperimentalnoj grupi (ukupno)

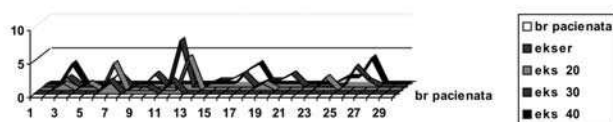
Table 4.- The average values of the Gothic arch angles (total) in the control and in the experimental group.

Ugao gotskog luka (ukupno)	Statisticki parametri		T-Test	
	X	SD	KV	T=1.580
Kontrolna	143.43	17.92	12.49	P>0.05
eksperimentalna	137.83	7.46	5.41	

Tabela 5. Distribucija ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe prema iznosu maksimalnog otvaranja usta.

Table 5. Distribution of the subjects in the experimental and in the control group according to diameter of maximal mouth opening

Otvaranje usta	eksperimentalna grupa				kontrolna grupa				u k u p n o				Fisher T
	M	%	Z	%	M	%	Z	%	eksperim grupa	%	kontrol grupa	%	P>0.01
> 35	4	13	5	17	0	0	0	0	9	30	0	0	
< 35	7	23	14	47	16	54	14	46	21	70	30	100	



Grafikon 3. Uniformni put otvaranja usta kod ispitanika kontrolne grupe i devijacije pri otvaranju usta kod ispitanika eksperimentalne grupe na nivoima od 10, 20, 30, 40 mm

Graph 3. The uniform tracing of the mouth opening in the control group ; deviations in the mouth opening at the levels of 10, 20, 30, and 40 mm. in the experimental group.

Diskusija

Poremećaji u kinematici donje vilice (ne podudarnost zubnih nizova u IKP, smanjeni dijapazoni otvaranja usta, protruzijskih i laterotruzijskih kretnji, devijacije i defleksije mandibule pri otvaranju usta) dobro su poznati znaci CMD-a koji se navode u brojnim epidemiološkim studijama^{5,17,18, 19, 20}. Ovi poremećaji mogu biti posledica poremećene funkcije TMZ-a različite etiologije, ili pak raznih miofascijalnih disfunkcija^{7,22, 23}. Svaki od ovih poremećaja zahteva specifičan terapijski pristup koji je nemoguće sprovesti bez precizne dijagnostike. Ona mora da pruži odgovore na sledeća pitanja: šta je osnovni uzrok poremećaja, koja struktura orofacijalnog

2. Putanje interincizalne tačke u sagitalnoj ravni

a) dijapazon maksimalnog otvaranja usta

Otvaranje usta manje od 35 mm u ovoj studiji je vrednovano kao ograničeno otvaranje usta, dok je otvaranje veće od 35 mm smatrano normalnim (tabela 5).

Analiza je pokazala da 17% žena i 13% muškaraca u eksperimentalnoj grupi ima ograničeno otvaranje usta, dok takav znak nije nađen kod ispitanika kontrolne grupe. Analizom su utvrđene statistički značajne razlike u iznosu maksimalnog otvaranja usta između ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe na nivou verovatnoće od $p < 0.01$.

b) put otvaranja usta

Ovom analizom je utvrđeno da je putanja otvaranja usta kod ispitanika kontrolne grupe pravolinijska (bez devijacija odnosno defleksija). Međutim, kod ispitanika eksperimentalne grupe utvrđene su devijacije na nivoima od 10, 20, 30 i 40 mm. (grafikon 3)

sistema je pretrpela najveća oštećenja, šta uzrokuje prisutne znake (simptome) disfunkcije? Stoga pregled orofacijalnog kompleksa kod pacijenata sa CMD-a predstavlja samo uvod u niz kliničkih i funkcijskih analiza među kojima analize kinematike donje vilice imaju najveću važnost.

Brojne kinematske studije u stručnoj literaturi ukazuju na vezu između različitih oblika CMD-a i poremećaja u kinematici donje vilice^{11,12,24}. Najveći broj ovih istraživanja bazira na registrovanju pomeranja interincizalne tačke u horizontalnoj ravni ili na pantografskim registracijama kretnji kondila u sagitalnoj i horizontalnoj ravni. Trajektorije putanja kondila, odnosno interincizalne tačke dobijene kinematskim analizama standardizovane su po pitanju dužine, oblika i angulacije u odnosu na određene referentne ravni i svako odstupanje od utvrđenih standarda obično se povezuje sa poremećajima u funkcionisanju TM zglobova, prisutnim okluzalnim disharmonijama ili mišićnim disfunkcijama.^{17,25,26,27} Pokazalo se, međutim, da su analize kretnji interincizalne tačke u horizontalnoj ravni, najpouzdanije za otkrivanje ranih poremećaja u funkcionisanju orofacijalnog kompleksa, jer su te kretnje dostupne direktnoj vizuelizaciji i merenju.

Analiza trajektorija interincizalne tačke u horizontalnoj ravni i vrednovanje dimenzija uglova Gotskog luka u ovoj studiji su ukazali na postojanje signifikantnih razlika između ispitanika sa znacima i simptomima CMD-a i asimptomatskih ispitanika. Testiranja pomoću T testa i Fišerovog testa pokazuju da takve razlike postoje kako u dužini laterotruzi-

jskih putanja interincizalne tačke između eksperimantalne i kontrolne grupe, tako i u dužinama između leve i desne laterotruzijske putanje u eksperimentalnoj grupi. Dužine laterotruzijskih putanja interincizalne tačke (dužine krakova Gotskog luka) u eksperimentalnoj grupi su bile u proseku kraće za 2 do 2.5 mm u odnosu na iste putanje kod ispitanika kontrolne grupe. Ovo se odnosi i na dužinu protruzijske putanje (prottruzijskog kraka Gotskog luka) koja je u proseku za 2 mm kraća kod ispitanika eksperimentalne grupe. Takođe su utvrđene signifikantne razlike u vrednostima uglova Gotskog luka pri levoj i desnoj laterotruziji kod ispitanika eksperimentalne grupe kao i između ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe. Ovi nalazi su u saglasnosti sa nalazima Nilsena et al. (1990), koji takođe utvrđuju razlike u dužinama laterotruzijskih kretanja mandibule i granične prottruzijske kretanje između ispitanika sa miofascijalnim disfunkcijama i asimptomatskih dobrovoljaca¹⁷

Interesantno je, međutim, da isti autori nisu utvrdili signifikantne razlike u dijapazonu otvaranja usta između ispitanika sa miofascijalnim disfunkcijama i asimptomatskih ispitanika dok su u okviru ove studije utvrđene signifikantne razlike u dijapazonu otvaranja usta između ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe. Analiza je pokazala da 30% ispitanika sa znacima i simptomima CMD-a, ima dijapazon maksimalnog otvaranja usta manji od 35 mm, dok takav znak nije utvrđen kod asimptomatskih ispitanika. Kod ispitanika eksperimentalne grupe, uočene su i devijacije na putu

otvaranja usta na nivoima od 10, 20, 30 i 40 mm, što je u saglasnosti sa brojnim epidemiološkim studijama^{22,23,28}.

Zaključci

Rezultati istraživanja u ovoj studiji nedvosmisleno potvrdjuju da je poremećena kinematika donje vilice jedan od glavnih znakova CMD-a.

Pokazalo se da su prottruzijske i laterotruzijske putanje interincizalne tačke kod ispitanika sa znacima i simptomima CMD-a u proseku za 2-2.5 mm kraće u odnosu na ispitanike kontrolne grupe, da postoje razlike u dužinama između leve i desne kretanje, kao i u veličinama desnog i levog ugla Gotskog luka.

Ova istraživanja su dokazala da 17% žena i 13% muškaraca sa znacima i simptomima CMD-a ima dijapazon maksimalnog otvaranja usta manji od 35 mm. takođe su utvrđene bitne razlike u uniformnosti puta otvaranja usta između ispitanika sa CMD-a i asimptomatskih ispitanika. Ispitanici sa CMD-a pokazuju devijacije na svim merenim nivoima otvaranja usta.

Pantografski registrati trajektorija interincizalne tačke u horizontalnoj ravni, dimenzije uglova Gotskog luka, iznos maksimalnog otvaranja usta, te oblik trajektorije otvaranja usta, mogu poslužiti kao dragoceni parametri u dijagnostici CMD-a i evaluaciji lečenja ovih bolesnika.

Literatura

1. American Academy of Craniomandibular Disorders., Charles McNeill ed; Quintessence Publ. Co. INC Chicago, 1990, pp: 115-118
2. Helkimo M.: Studies of function and dysfunction of the masticatory system II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. *Swed. Dent J*, 1974; 67(101-121).
3. Gray R.J.M., Davis S.J., Quoye A.A.: Temporomandibular disorders, A clinical approach *Brit. Dent. Assoc.* London 1995.
4. Schiffman E, Friction JR, Haley D, Shapiro BL.: The prevalence and treatment needs of subjects with temporomandibular disorders *J Am Dent. Assoc.* 1990; 27(251-256)
5. Hanson T., Nilner M.: A study of the occurrence of diseases of the temporomandibular joint, masticatory musculature and related structures. *J. Oral Rehabil*, 1975; 2(313-325).
6. Szentpetery A.: Clinical utility of mandibular movements ranges *J. of Orofac. Pain* 1993; 7 (163-176)
7. Sinobad D. Osnovi gnatologije. BMG Beograd 2001, str. 299-309.
8. Hannam A G, Wood W W.: Relationship between the size and spatial morphology of human masseter and medial pterygoid muscles, the craniofacial skeleton, and jaw biomechanics. *Am. J. Physiol Anthropol* 1989; 80 (429-445).
9. Kolstra J.H.: Dynamics of the human masticatory system: Critical reviews in oral biology and medicine 2002; 13 (366-376).
10. Zwijnenburg AJ, Kroon G W, Verbeeten B, Naeije M.: Jaw movements responses to electrical stimulation of different parts of the human temporalis muscle. *J. Dent Res* 1996; 75 (1798-1803)
11. Farrar W.B.: Characteristics of the condylar path in internal derangements of the TMJ. *J. Prosthetic. Dent*; 1978; 39 (319-323).
12. Shields J.M., Claiton J.A., Sindedecker L.D.: Using pantographic tracings to detect TMJ and muscle dysfunction. *J. Prosthet. Dent*. 1978; 39 (80-87).
13. Harper R.P.: Analysis of temporomandibular joint function after orthognathic surgery using condylar path tracings. *Am. J. Dentofac. Orthod*. 1990; 97 (480-488).
14. Messerman T.: A means for studying mandibular movements. *J. Prosthet. Dent*. 1967; 17 (36-48)
15. Knap F.J., Richardson B.L. Bogstad J.: Study of mandibular motion in six degrees of freedom. *J. Den. Res.* 1970; 49 (289-297)
16. Knap F.J., Richardson B.L. Bogstad J.: Motions of the mandible related to modern gnathologic concept. *J. Prosthet. Dent*. 1970; 24 (148-158)
17. Nielsen J., Marcel T. Chun D, Miller A.J.: Patterns of mandibular movements in subjects with craniomandibular disorders. *J. Prosthet. Dent* 1990; 63(202-217).
18. Alamoudi N, Farsi N., Salako N.O., Feteih-R.: Temporomandibular disorders among school children. *J. Clin-Pediatr. Dent*. 1998; 22(323-328)
19. Onizawa K., Yoshida H.: Longitudinal changes of symptoms of temporomandibular disorders in Japanese young adults. *J. Orofac. Pain*. 1996; 10 (151-156)
20. Deng Y. M., Fu M., Hagg U.: Prevalence of temporomandibular joint dysfunction (TMJD) in Chinese children and adolescents. A cross-sectional epidemiological study. *Eur-J-Orthod*. 1995; 17(305-309)
21. Locker D., Slade G.: Prevalence of symptoms associated with temporomandibular disorders in Canadian population. *Com. Dent. Oral. Epidem.* 1988; 116(310-313).
22. Ash M.M., Ramfjord S.P.: Occlusion 4th ed. W.B. Saunders Co Philadelphia, London, Toronto 1996; ch 2
23. Okeson J.P.: Management of temporomandibular disorders and occlusion. 4th ed. Mosby Co. St. Louis 1998 ch. 7.
24. Farrar W.B.: Diagnosis and treatment of anterior dislocation of the articular disc. *N.Y.J. dent*. 1971; 41(348-351)
25. Posselt U.: Studies of the mobility of the human mandible. *Acta Odont. Scand*. 1952 suppl 10.
26. Gerber A., Steinhart G., Carimishel R.P.: Dental Occlusion and temporomandibular joint *Quintessence Publ. Co. Inc*, 1990.
27. Kleinrock M., Koko D.: Enorale Registrierung mit Hilfe des Funkciographen. *Zahrtarz. Praxis* 1980; 31(247-21).
28. Dodić S.: Analiza morfologije i funkcije orofacijalnog kompleksa u adolescenata sa kranioandibularnim disfunkcijama. Doktorska disertacija Beograd 2003.

A KINEMATIC ANALYSIS OF MANDIBULAR BORDER MOVEMENTS IN PATIENTS WITH CRANIOMANDIBULAR DISORDERS

SUMMARY

Disturbances in mandibular kinematics are supposed to be one of the main signs of craniomandibular disorders (CMD). In that regard, recordings of mandibular border movements may offer valuable data in assessing functional efficiency of the OF complex, as well as in diagnosing CM disorders. The electronic pantograph Arcus Digma (Kavo EWL GmbH, Leutkirch, Germany) was used in this study to record and evaluate the trajectories of the interincisal point in three planes during mandibular protrusion, laterotrusion and mouth opening. Two groups of volunteers between 18 and 26 years of age were established for this investigation: one consisting of persons with signs (symptoms) of CMD and the other of persons without such signs and symptoms. The results of this study point out the significant differences in the length and shape of interincisal point tracings in the horizontal plane, as well as in angulation of laterotrusion tracings between the examined groups. The reduced mandibular opening was established in 17% of females and 13% of males in the group presenting the signs (symptoms) of CMD.

Keywords: CM disorders, pantographic recordings, mandibular movements

Slobodan Dodić, Vladimir Sinobad

Address for correspondence

Dr Slobodan Dodić
Clinic for Prosthetic Dentistry
Faculty of Stomatology
Rankeova 4/II
11000 Belgrade
Serbia

IZBOR IZ LITERATURE

EFEKAT RASTVORA ZA ISPIRANJE NA VEZUJUĆE AGENSE ZA DENTIN KAO I NA OTPORNOST NA SMICANJE

Sung EC, TAI ET, Chen T, Caputo AA. Effect of irrigation solutions on dentin bonding agents and restorative shear bond strength, J Prosthetic dent, 2002, 87: 628-631

Cilj ovog in vitro istraživanja bio je da se proceni efekat različitih rastvora za ispiranje na snagu veze za dentin hibridnih kompozitnih materijala pri smicanju.

Korišćeno je 40 ekstrahovanih intaktnih molara. Uzorci zuba su uronjeni u akrilat pri čemu je krunica zuba ostala slobodna. Potom je sa sve četiri strane na krunici uklonjen sloj gleđi i uzorci podeljeni u četiri grupe prema rastvorima za ispiranje (obična voda, sterilna voda, filtrirana voda i fiziološki rastvor) odnosno vezujućim agensima (Prime*Bond NT, One-Step: Single Bond Adhesive i Optibond Solo). Površina dentina kondicionirana je 35% rastvorom fosforne kiseline ispirana određenim rastvorom 15 sec i osušena a zatim je nanošen određeni bond i hibridni kompozit Herculite XRV u plastičnim cilindrima (3x3 mm). Otpornost na smicanje testirana je na univerzalnoj mašini, sa silom usmerenom na bazu kompozitnog cilindra paralelnoj dentinskoj površini, pri brzini od 0,05 in/min do pojave loma.

Dobijeni rezultati su pokazali da nije bilo značajne razlike u jačini veze kod testiranih adhezivnih sistema kada je za ispiranje korišćena obična voda (kontrola). Kada su korišćeni drugi rastvori za ispiranje ONE-STER je pokazao slabiju vezu u odnosu na druga adhezivna sredstva.

Prime-Bond i Single Bond su pokazali sličnu snagu veze, dok su One-Step, Optibond Solo u kombinaciji sa fiziološkim rastvorom pokazali značajno slabiju vezu u odnosu na druge korišćene rastvore.

Autori ovo objašnjavaju činjenicom da prisustvo raznih nečistoća i kontaminanata u rastvorima za ispiranje može značajno uticati na adhezivnost materijala za tvrda zubna tkiva. Oni takođe smatraju da prisustvo jona u fiziološkom rastvoru utiče na formiranje hibridnog sloja čime se kompromituje snaga veze kompozitnih adhezivnih sistema za dentin. Vrsta nosača u dentin vezujućem sistemu takođe može uticati na snagu veze, kada su korišćeni različiti rastvori za ispiranje. Fiziološki rastvor utiče na slabiju vezu kod adhezivnih sistema baziranih na acetonu, ali ne utiče na vezu kod vezujućih sistema baziranih na alkoholu.

Autori zaključuju da snaga veze hibridnog kompozitnog materijala za dentin posle ispiranja različitim rastvorima ipak zavisi od korišćenog vezivnog sredstva.

Slavoljub Živković